

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公告

⑪ 特許公報(B2)

昭63-11421

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公告 昭和63年(1988)3月14日

C 22 C 27/04  
B 23 H 1/06  
C 22 C 1/04

101

6411-4K  
7908-3C  
D-7511-4K

発明の数 2 (全3頁)

⑭発明の名称 放電加工用電極材料およびその製造方法

⑮特 願 昭60-263893

⑯公 開 昭62-127449

⑰出 願 昭60(1985)11月26日

⑱昭62(1987)6月9日

⑲発明者 関 口 薫 且 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜  
金属工場内  
⑲発明者 松 浦 郁 夫 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜  
金属工場内  
⑲出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
⑲代理人 弁理士 津 国 肇  
審 査 官 相 沢 旭

1

## ⑳特許請求の範囲

1 カルシウム0.3~3.0重量%、銅および/または銀20~40重量%、および残部が実質的にタングステンよりなることを特徴とする放電加工用電極材料。

2 タングステン粉末およびカルシウム粉末を混合したのち成形、焼結して得られた焼結体に銅および/または銀を溶浸させてなる放電加工用電極材料の製造方法であつて、

該電極材料中、カルシウムが0.3~3.0重量%、銅および/または銀が20~40重量%、残部がタングステンであることを特徴とする放電加工用電極材料の製造方法。

3 該タングステンの平均粒径が、2~10 $\mu$ mである特許請求の範囲第2項に記載の方法。

## 発明の詳細な説明

## 〔発明の技術分野〕

本発明は放電加工用電極材料に関し、さらに詳しくは、加工速度が大きく、電極消耗が小さいと同時に、電極材料自体の切削または研削加工性が良好な放電加工用電極材料に関する。

## 〔発明の技術的背景とその問題点〕

放電加工法は、被加工物と加工電極とを絶縁性の加工液中で極めて微小な間隙をもって対向させ、加工電極に間欠的に通電を行なうことによりパルス性アーク放電を繰返し、被加工物を溶融も

2

しくは、蒸発せしめて加工する方法であり、例えば、超硬、ダイス鋼などに電極形状に対応した凹部を形成する際に有用である。

かかる放電加工に使用される電極には、加工時の自らの消耗が少ないこと、加工速度が大きいことに加えて、電極自身の組織が健全で、その加工性が優れていることが要求される。従来、放電加工用電極材料としては、銅-タングステン、銀-タングステンあるいはこれらにジルコニウム、チタン、鉄、ニッケル、ホウ素、ストロンチウム、イットリウム、トリウムなどを添加してなるものなどが使用されている。これらは、いずれもタングステンあるいはタングステンに種々の添加物を配合して得られた原料粉末を成形、焼結してスケルトンを製造したのち、このスケルトンに銀または銀を溶浸することにより製造させることが一般的である。

しかしながら、かかる従来の材料は、第1に材料自身の被加工性が悪く、第2に、内部に空孔(ポア)を有するため、この材料から製造された電極を使用して例えば超硬材料よりなる被加工体の底付け加工を行なうと被加工体の凹部底面に突起が形成されてしまうなどの問題がある。また、この材料により得られた電極の放電加工時における耐消耗性も未だ充分とはいえず、改良の余地が残されている。

## 〔発明の目的〕

本発明は従来のかかる問題を解消し、空孔などのない健全な組織を有し、かつ、研削加工あるいは切削加工などに対する被加工性に優れており、しかも、製造された電極の放電加工時の耐消耗特性が良好な放電加工用電極材料およびその製造方法の提供を目的とする。

## 〔発明の概要〕

本発明者らは、上記目的を達成すべく鋭意研究を重ねた結果、従来のCuおよび/またはAg—Wよりなる電極材料にカルシウム (Ca) を添加するとその被加工性が著しく向上するとともに、材料中にボアが生ずることが少なく、しかも得られた電極の耐消耗特性も向上することを見出して本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明の放電加工用電極材料は、カルシウム0.3～3.0重量%、銅および/または銀20～40重量%、および残部がタングステンよりなることを特徴とし、その製造方法は、タングステン粉末およびカルシウム粉末を混合したのち成形、焼結して得られた焼結体に銅および/または銀を溶浸させてなる放電加工用電極材料の製造方法であつて、該電極材料中、カルシウムが0.3～3.0重量%、銅および/または銀が20～40重量%、残部が実質的にタングステンであることを特徴とする。

本発明の放電加工用電極材料は、前述の如くCa、W、Cuおよび/またはAgの3もしくは4成分よりなることを特徴とするものである。まず、Caは電極材料の被加工性を向上させるとともに空孔の発生を防止するために有効な添加成分であり、その配合量は0.3～3.0重量%に設定する必要がある。Caの添加量が0.3重量%未満の場合は十分な添加効果が得られにくく、一方、3.0重量%を超えると被加工性は向上するものの逆に電極の耐消耗性が低下してしまう。好ましくは、0.8～2重量%である。また、W、CuおよびAgは従来の電極材料に使用される成分であり、その配合量はCuおよび/またはAgが20～40重量%、Wが残部にそれぞれ設定される。

かかる電極材料は次のようにして製造する。

すなわち、まず、Ca粉末とW粉末とを所定の割合で混合し、しかるのち、これにバインダーを添加して混合し、ふるい分けすることにより原料

粉を得る。このとき、Wの平均粒径を2.0～10 $\mu$ mとすると、CuまたはAgの溶浸処理工程において、スケルトンに対するCuまたはAgのぬれ性に不具合がなく、ボアの少ない健全な組織を実現することができ、また、Caの添加がよりぬれ性を向上させるのに効果的である。さらに、このCa源としては、上記の如きCa単体のほかに、焼結時にCaを生成しうるもの、例えば、CaBr<sub>2</sub>、CaF<sub>2</sub>、CaI<sub>2</sub>、CaCO<sub>3</sub>、CaSO<sub>4</sub>、CaOなどのCa化合物粉末を使用することもできる。ついで、この原料粉を加圧成形して所望の形状の成形体を得たのち、この成形体を非酸化性雰囲気中で焼結し、WおよびCaよりなるスケルトンを製造する。このときの焼結温度は1000～1200℃程度とする。

しかるのち、得られたスケルトンにCuおよび/またはAgを溶浸させ電極材料を得る。この溶浸工程は、例えば黒鉛容器中、1100～1300℃において行なう。この工程終了後、電極材料に機械加工を施すことにより所望の形状の電極とする。

## 〔発明の実施例〕

実施例1～8、比較例1、2

Ca粉末と表示の平均粒径を有するW粉末を表示の割合で混合し、このものにバインダーとしてパラフィンを加えてふるい分けを行ない#80の原料粉を得た。この原料粉を1～4トン/cm<sup>2</sup>で加圧成形し、得られた成形体を非酸化性雰囲気中、1200℃において焼結してスケルトンを製造し、このスケルトンにCuおよび/またはAgを黒鉛容器中1300℃で溶浸させ全体として表示の組成の電極材料を得た。このものの空隙率(%)は表示したとおりであつた。なお、空隙率は0.7%以下が望ましい値である。ついで、このものに機械加工を施して10×10×10mmの電極を製造し、この電極を使用して以下のような条件で放電加工を行ない、その加工速度(g/min)および電極の重量消耗比(%)を測定し結果を表に示した。この重量消耗比は11.5%以下が望ましい値である。なお、表中には電極材料の被加工性も併せて示した。但し、被加工性については、実施例1を100として比較評価を行ない、95以上を良好なものとする。

被加工材：超硬

加工の種類：荒加工

加工方法：底付加工

比較例 3

スケルトンとしてW+ZrO<sub>2</sub>を使用したほかは、\*値試験を行なって結果を表に示した。  
上記実施例と同様にして電極を製造し、同様の評\*

	W平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	電極材料組成(重量%)				空隙率 (%)	被加工性	加工速度 (g/min)	重量消耗比 (%)
		Ca	W	Cu	Ag				
実施例 1	6	1.0	残部	30	—	0.4	100	0.31	11.0
〃 2	2	1.0	〃	30	—	0.6	98	0.30	10.5
〃 3	10	1.0	〃	30	—	0.3	100	0.31	11.5
〃 4	6	1.0	〃	—	30	0.4	105	0.32	10.0
〃 5	6	0.3	〃	30	—	0.6	95	0.30	11.5
〃 6	6	3.0	〃	30	—	0.65	99	0.30	11.5
〃 7	6	1.0	〃	20	—	0.6	96	0.30	10.0
〃 8	6	1.0	〃	40	—	0.6	100	0.32	11.5
比較例 1	6	0.1	〃	30	—	1.3	89	0.255	18.0
〃 2	6	4.0	〃	30	—	1.2	95	0.25	19.0
〃 3	3	ZrO <sub>2</sub> 5	〃	30	—	2.0	85	0.35	15.0

#### 〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明の放電加工用電極材料は、従来の材料に比べ、ポアの含有率が少なく健全な組織を有するとともに被加工性に優れており、さらに、本発明の電極材料により製造された放電加工用電極は、とくに、WC—

Co合金などの超硬材料よりなる被加工体の加工時にその電極消耗が著しく低減されるため、電極の寿命が長く、例えばかかる電極を放電加工による金型の製造に適用した場合、その製造コストの低廉化に極めて有効であり、その工業的価値は大である。